

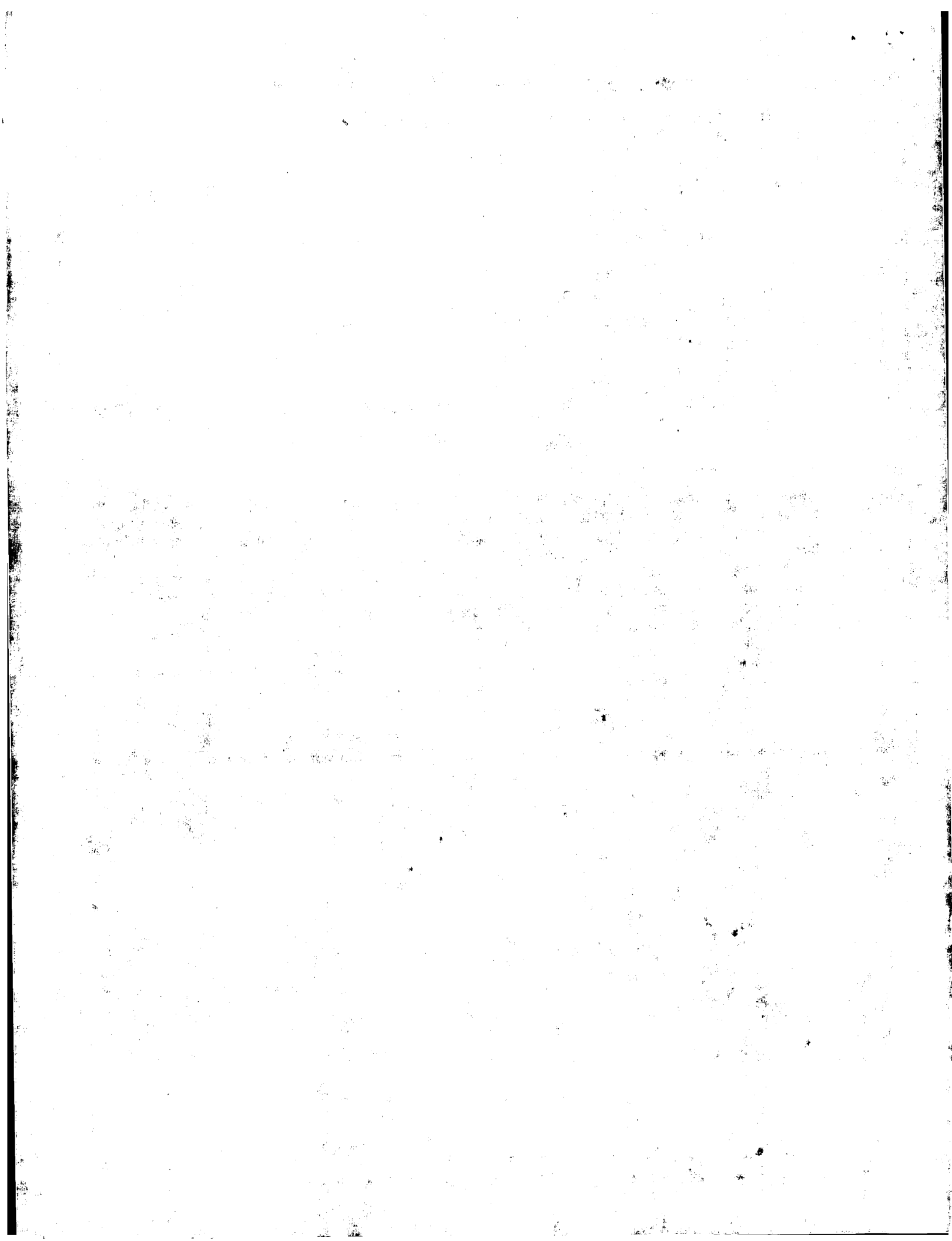
Cable coupling for electrical current lines and light conductors

Patent Number: ☐ [US4303301](#)
Publication date: 1981-12-01
Inventor(s): PFATTEICHER BRUNO; TEICHERT HEINRICH
Applicant(s): FABEG GMBH
Requested Patent: ☐ [DE2922937](#)
Application Number: US19800155133 19800530
Priority Number(s): DE19792922937 19790601
IPC Classification: G02B7/26
EC Classification: [B61G5/10](#), [G02B6/38D2J](#)
Equivalents: AT289080, ☐ [AT369705B](#), ☐ [CH652511](#), ☐ [DD150952](#), ☐ [IT1149930](#), ☐ [JP56019018](#)

Abstract

In a cable coupling for automatically coupling through conductors carrying electrical heating and/or control current lines between vehicles which are mechanically coupled together in a detachable manner, which coupling includes a contact box on each vehicle, each contact box containing a carrier carrying at least one electrical connector, with associated connectors in contact boxes on two vehicles coming into engagement with one another during or after mechanical coupling of the vehicles, the coupling further including optical fiber couplers for automatically coupling together optical fibers for the transmission of information, each optical fiber coupler is composed of a replaceable insert mounted in a respective carrier to be pivotable over a limited range in all directions relative to the carrier, and each insert includes: a member for holding the ends of a plurality of optical fibers in precise parallel alignment with one another and for holding, at the end of each such optical fiber, a lens element causing light emanating from the fiber to diverge; a glass pane disposed for passively protecting the associated lens elements; and a device for actively protecting the pane against moisture, fogging and dust.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 29 22 937 C 2

⑤① Int. Cl. 3:
G 02 B 7/26
B 61 G 5/08

②① Aktenzeichen:	P 29 22 937.6-51
②② Anmeldetag:	1. 8. 79
④③ Offenlegungstag:	—
④④ Bekanntmachungstag:	30. 10. 80
④⑤ Veröffentlichungstag:	2. 7. 81

⑦③ Patentinhaber:
Fabeg GmbH, 7518 Bretten, DE

⑦② Erfinder:
Teichert, Heinrich, 7519 Gondelsheim, DE; Pfattheicher,
Bruno, 7507 Pfinztal, DE

⑤⑤ Entgegenhaltungen:
DE-OS 26 06 255
Elektrische Bahnen, 1932, S. 108, 110;
ZEV Glasers Annalen, 1979, H. 2,3, S. 114-124;

⑤④ Kabelkupplung zum selbsttätigen Durchkuppeln elektrischer Heiz- und/oder Steuerstromleitungen sowie von
Lichtleitern zur optischen Befehlsübertragung, insbesondere für Bahnfahrzeuge

DE 29 22 937 C 2

DE 29 22 937 C 2

Patentansprüche:

1. Kabelkupplung zum selbsttätigen Durchkuppeln elektrischer Heiz- und/oder Steuerstromleitungen, insbesondere für Bahnfahrzeuge, bei der beim oder nach dem mechanischen Kupplungsvorgang der Fahrzeuge durch gegenseitige Anlage von Kontaktkästen mit in Kontaktträgern gehaltenen Druck- oder Steckkontakten diese Kontakte in Eingriff kommen und bei der neben der Kupplung der elektrischen Leitungen auch Lichtleiter zur optischen Befehlsübertragung automatisch mitkuppelbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß für die optische Befehlsübertragung auswechselbare, miteinander kuppelbare Einsätze (2/5) vorgesehen sind, die jeweils kardanisch gegenüber dem zugehörigen Kontaktträger (01) gehalten sind und eine vorzugsweise ringförmig gruppierte, insbesondere gerade Anzahl von Lichtleitfasern in exakt paralleler Ausrichtung und mit über Linsensystemen aufgeweiteten Lichtstrahldurchgängen enthalten, wobei die Linsensysteme der Einsätze (2/5) passiv durch vorgeschaltete Glasscheiben (23) und diese durch aktive Mittel vor Feuchtigkeit, Beschlag oder Staub geschützt sind.

2. Kupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Einsatz (2/5) aus einer Aufnahmetrommel (2) für Linsenstecker von Lichtleitfasern und einem daran axial befestigten Verlängerungsrohr (5) besteht, wobei das Verlängerungsrohr (5) an seinem Ende eine äußere umlaufende ballige Ringwulst (6) trägt, mit der der Einsatz (2/5) in einem Abschnitt eines im Kontaktträger fest eingebauten Führungsrohres (1) gegen die Rückstellkraft eines zwischen Führungsrohr (1) und Aufnahmetrommel (2) angeordneten Moosgummiringes (8) beweglich gelagert ist.

3. Kupplung nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Einsatz (2/5) durch einen unter Federvorspannung (Druckfeder 9) stehenden Bajonettverschluß (10) zwischen Führungsrohr (1) und Verlängerungsrohr (5) axial gehalten ist, wozu das Verlängerungsrohr (5) an seinem Ende gegenüberliegende axiale Führungsnuten (12) mit nach winkliger Umlenkung rücklaufenden Rastnuten (13) trägt und im Führungsrohr (1) Führungsstifte (11) angeordnet sind.

4. Kupplung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die sich gegenüberliegenden Führungsnuten (12) des Bajonettverschlusses (10) vom Ende des Verlängerungsrohres (5) bis über die Ringwulst (6) reichen und die Rastnuten (13) bis etwa Mitte der Ringwulst (6) zurückgeführt sind.

5. Kupplung nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Bajonettverschluß (10) unter der Kraft einer das Verlängerungsrohr (5) umfassenden Druckfeder (9) steht, die sich einerseits gegen einen äußeren Absatz (14) des Verlängerungsrohres (5) und andererseits gegen einen inneren Absatz (15) des Führungsrohres (1) abstützt.

6. Kupplung nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmetrommel (2) sich aus einem Vollzylinderteil (2b) und einem durch Ausdrehung gewonnenen Hohlzylinderteil (2a) zusammensetzt, bei der der Vollzylinderteil (2b) eine durch die Zylinderachse geführte zentrale Bohrung (16) aufweist, um die ringförmig und achsparallel im

gleichen Abstand Aufnahmen (17) für die Linsenstecker gruppiert sind und der Hohlzylinderteil (2a) für die Aufnahme der Mittel für den Schutz der Linsen und die Feinzentrierung ausgebildet ist.

7. Kupplung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß im vorderen Teil der Ringwandung des Hohlzylinderteils (2a) durch Ausnehmungen (20) von 90°-Kreisbogenlänge Ringklauen (19) gleicher Kreisbogenlänge gebildet sind, die bei einem Kupplungsvorgang für die Feinzentrierung in entsprechende Ausnehmungen (20) eines korrespondierenden Lichtleiterkupplungseinsatzes greifen.

8. Kupplung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringklauen (19) zum leichteren Greifen und Zentrieren jeweils nach außen angefast und zu den Ausnehmungen (20) hin mit einer schrägen Kante (21) versehen sind.

9. Kupplung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Glasscheibe (23) auf der Bodenfläche (18) des Hohlzylinderteils (2a) der Aufnahmetrommel (2) aufliegt, peripher gegenüber der Innenwandung abgedichtet ist (Dichtung 24) und über den Flansch (26) einer Düsenschaube (27) für Luftbebläsung, die durch ein zentrales Loch (25) der Glasscheibe (23) geführt und in die zentrale Bohrung (16) des Vollzylinderteils (2b) der Aufnahmetrommel (2) geschraubt wird, befestigt ist.

10. Kupplung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Glasscheibe (23) eine Lochmaskenscheibe (29) unter enger Spaltbildung aufgesetzt wird und diese mittels der ein Zentralloch (31) der Lochmaskenscheibe (29) durchdringenden Düsenschaube (27), auf die eine Mutter (39) geschraubt wird, zu befestigen ist.

11. Kupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Durchmesser des Zentralloches (31) der Lochmaskenscheibe (29) in zwei Stufen (32 und 33) erweitert, umgekehrt der Durchmesser der Düsenschaube (27) — ausgehend vom Befestigungsflansch (26) in Richtung Kupplungsseite — sich in zwei Stufen (35 und 36) reduziert, wobei die Durchmesserstufen so gehalten sind, daß beim Aufstecken der Lochmaskenscheibe (29) auf die Düsenschaube (27) einerseits mit der größeren Stufe (33) der Lochmaskenscheibe (29) der Befestigungsflansch (26) der Düsenschaube (27) unter enger Spaltbildung (34) teilweise übergriffen und andererseits eine Ringkammer (42) gebildet wird und daß über die kleinere Stufe (32) der Lochmaskenscheibe (29) und die kleinere Stufe (36) der Düsenschaube (27) ein Raum für einen Dichtring (37) gebildet ist.

12. Kupplung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Düsenschaube (27) eine zentrale, axial verlaufende Bohrung (40) für Luftanschluß aufweist, von der eine Anzahl auf dem Umfang verteilt angeordneter radialer Düsenlöcher (41) zur Versorgung der Ringkammer (42) mit Luft abgeht, von der ein Luftstrom durch den engen Spalt (34) am Befestigungsflansch (26) radial entlang der Glasscheibe (23) und axial durch die Löcher (30) der Lochmaskenscheibe (29) ins Freie geführt ist.

13. Kupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Vollzylinderteil (2b) der Aufnahmetrommel (2) mit Sacklochbohrungen (43, 44) für die Aufnahme von Heizpatronen vorbereitet ist.

14. Kupplung nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Glasscheibe (23) zusätzlich oder allein zur Staubabweisung in Schwingungen versetzt wird.

15. Kupplung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß über ein vorzugsweise durch die zentralen Bohrungen (16, 40) an die Glasscheibe (23) angreifendes elektromagnetisches Schwingensystem diese in Schwingungen versetzbar ist.

16. Kupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich eine elektrostatische Staubabscheidung vorgesehen ist.

17. Kupplung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Lochmaskenscheibe (29) und die Düsen schraube (27) so ausgebildet und isoliert voneinander gehalten sind, daß sie für die Polbildung des Elektrofilters verwendbar sind.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kabelkupplung zum selbsttätigen Durchkuppeln elektrischer Heiz- und/oder Steuerstromleitungen, insbesondere für Bahnfahrzeuge, bei der beim oder nach dem mechanischen Kupplungsvorgang der Fahrzeuge durch gegenseitige Anlage von Kontaktkästen mit in Kontaktträgern gehaltenen Druck- oder Steckkontakten diese Kontakte in Eingriff kommen und bei der neben der Kupplung der elektrischen Leitungen auch Lichtleiter zur optischen Befehlsübertragung automatisch mitkuppelbar sind.

Aus »ZEV, Glasers Annalen« 103 (1979) Nr. 2/3, Februar/März, Seite 114 bis 124, ist es bereits bekannt, bei automatischen elektrischen Kabelkupplungen für Bahnen neben den elektrischen Leitungen auch Lichtleiter mitzukuppeln. Über die Lichtleiterfasern werden dabei Steuerinformationen von Wagen zu Wagen übertragen. Die Kupplung der Lichtleiterfasern erfolgt dort durch eine Steckverbindung, bei der die hochpolierten Faserenden genau zentriert stumpf aneinanderstoßen. Für sogenannte feste Lichtleiterkupplungen bestehen heute an sich keine Probleme hinsichtlich einer dämpfungsarmen Kopplung mehr. Die Fasern können mit sehr engen Toleranzen in den Steck- und Drehkupplungen hochgenau und exakt gegeneinander geführt werden. Bei automatischen Kabelkupplungen dagegen besteht die Schwierigkeit, die Steckverbindung dem rauen Bahnbetrieb anzupassen und auch über einen längeren Zeitraum mit den erforderlichen engen Toleranzen exakt führen zu können, ohne daß durch erhöhten Verschleiß die Übertragungsqualität leidet.

Der aktive Teil der Lichtleiterfasern beträgt z. B. 200 µm, wobei der Grenzwert des zugelassenen Mittenversatzes gering sein soll. Desgleichen ist auch ein minimaler Winkelversatz zulässig. Diese Werte können nur durch sehr enge Toleranzen unter Einsatz von Feinzentrierungen in den Steckverbindungen erreicht werden, mit Werten, die weit über die schon hohen Toleranzanforderungen bei elektrischen Kupplungen hinausgehen. Der Verschleiß macht solche Steckverbindungen nur kurzlebig, und die Fertigung wird erheblich verteuert.

Noch gravierender ist das Problem der Verschmutzung. Bereits ein Staubkorn kann eine Lichtübertragung völlig vereiteln, weil das Korn meist größer als der Faserdurchmesser ist, oder es würde beim Aneinanderstoßen der Faserenden zumindest die hochpolierten

Stirnflächen so weit zerkratzen, daß die Dämpfung unzulässige Werte annimmt. Bei der bekannten Kabelkupplung, bei der die Lichtleiterfasern direkt gekuppelt werden, werden diese Probleme auch angesprochen. Die Zentrierung erfolgt dort durch besondere Führungsstifte und eine mechanisch anfällige Schieberkonstruktion soll für eine Abdichtung und damit eine Staubbefreiung sorgen. Hier liegen noch erhebliche Mängel.

11 Aufgabe der Erfindung ist es, demgegenüber eine betriebssichere, automatische Lichtleiterkupplung für Fahrzeuge zu schaffen, die bei automatischen Kabelkupplungen Verwendung finden kann, die leicht zu warten und auszuwechseln ist und die aufgezeigten 15 Probleme betriebssicherer löst.

Die derart gestellte Aufgabe wird für eine Kupplung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß für die optische Befehlsübertragung auswechselbare, miteinander kuppelbare Einsätze vorgesehen sind, die jeweils 20 kardanisch gegenüber dem zugehörigen Kontaktträger gehalten sind und eine vorzugsweise ringförmig gruppierte, insbesondere gerade Anzahl von Lichtleitfasern in exakt paralleler Ausrichtung und mit über Linsensystemen aufgeweiteten Lichtstrahldurchgängen 25 enthalten, wobei die Linsensysteme der Einsätze passiv durch vorgeschaltete Glasscheiben und diese durch aktive Mittel vor Feuchtigkeit, Beschlag oder Staub geschützt sind.

Durch die vereinigte Kupplung jeweils mehrerer 30 Lichtleiterfasern haben die Toleranzen eine verringerte Auswirkung auf den Winkelfehler. Das heißt, in einem Einsatz kann bei vergrößerter Einbaubasis und gleicher Herstellungsgenauigkeit der Teile der stets auftretende, wenn auch kleine Winkelversatz weiter verringert 35 werden oder bei verminderter Herstellungsgenauigkeit zumindest gehalten werden. Weiterhin macht der Einsatz von Linsensteckern, die einerseits den Lichtstrahl aufweiten und andererseits wieder bündeln, ein Aneinanderstoßen der Faserenden mit den damit verbundenen Problemen unnötig. Der Abstand zwischen den koppelnden Linsensystemen und dem 40 zwischen ihnen auf ein Vielfaches des Faserdurchmessers aufgeweiteten Strahl parallelen Lichts (Laserlicht) ist unkritisch. Ebenso ist ein Versatz der Kupplungseinsätze bei aufgeweiteten Lichtstrahldurchmessern leichter beherrschbar und Staubkörner können das System 45 weder völlig abdecken noch zerkratzen.

In vorteilhafter Ausbildung der Erfindung besteht jeder Einsatz aus einer Aufnahmetrommel für Linsenstecker von Lichtleitfasern und einem daran axial 50 befestigten Verlängerungsrohr, wobei das Verlängerungsrohr an seinem Ende eine äußere umlaufende ballige Ringwulst trägt, mit der der Einsatz in einem Abschnitt eines im Kontaktträger fest eingebauten 55 Führungsrohres gegen die Rückstellkraft eines zwischen Führungsrohr und Aufnahmetrommel angeordneten Moosgummiringes beweglich gelagert ist. Es ist darüber hinaus sehr zweckmäßig, die Aufnahmetrommel aus einem Vollzylinderteil und einem durch 60 Ausdrehung gewonnenen Hohlzylinderteil zusammenzusetzen, bei der der Vollzylinderteil eine durch die Zylinderachse geführte zentrale Bohrung aufweist, um die ringförmig und achsparallel im gleichen Abstand Aufnahmebohrungen für die Linsenstecker gruppiert sind und der Hohlzylinderteil für die Aufnahme der Mittel für den Schutz der Linsen und die Feinzentrierung ausgebildet ist. In einer besonders günstigen Ausführungsform dient als Linsenschutz eine Glasschei-

be, die auf der Bodenfläche des Hohlzylinderteils der Aufnahmetrommel aufliegt, peripher gegenüber der Innenwandung abgedichtet ist und über den Flansch einer Düsenschaube für Luftbebläsung, die durch ein zentrales Loch der Glasscheibe geführt und in die zentrale Bohrung des Vollzylinderteils der Aufnahmetrommel geschraubt wird, befestigt ist. Sehr vorteilhaft ist weiterhin, wenn auf die Glasscheibe eine Lochmaskenscheibe unter enger Spaltbildung aufgesetzt wird und diese mittels der ein Zentralloch der Lochmaskenscheibe durchdringenden Düsenschaube, auf die eine Mutter geschraubt wird, zu befestigen ist. Die Scheibe wird durch ständige Bebläsung stets staub- und beschlagfrei gehalten.

Weitere vorteilhafte Merkmale und Ausgestaltungen der Erfindung sind den Ansprüchen in Verbindung mit der erläuternden Zeichnung und Figurenbeschreibung entnehmbar.

Anhand eines schematisch zu wertenden Ausführungsbeispiels soll die Erfindung im nachstehenden näher erläutert werden. Es zeigt

Fig. 1 eine Lichtleiterkupplung im Schnitt komplett montiert, jedoch ohne Lichtleiterkabel.

Fig. 2 Einzelheit in Teilansicht zum Detail A aus Fig. 1.

Fig. 3 eine Aufnahmetrommel in geschnittener Ansicht.

Fig. 3a Frontansicht (Seitenansicht) der Aufnahmetrommel nach Fig. 3.

Fig. 3b Schnitt durch die Aufnahmetrommel nach Fig. 3, entsprechend der Schnittlinie C-D.

Fig. 4 Teilansicht der Aufnahmetrommel gemäß Schnittlinie A-B nach Fig. 3b.

Fig. 5 Seitenansicht einer Lochmaskenscheibe im Schnitt.

Fig. 6 Einzelheiten zur Luftführung und Bebläsung.

Fig. 7 Stirnansicht der Kabelkupplung mit Kontakten und eingebauter Lichtleiterkupplung (ohne Schutzplatte).

Fig. 8 Draufsicht auf die Kabelkupplung nach Fig. 6.

Die Fig. 1 zeigt eine Lichtleiterkupplung komplett montiert in Schnittdarstellung, ohne eingebrachte Lichtleiterfasern mit daran montierten Liniensteckern. Mit 1 ist darin ein im Kontaktträger 01 der Kabelkupplung (siehe dazu auch Fig. 8 und 7) einsetzbares Führungsrohr für die Aufnahme des eigentlichen Lichtleiterkupplungseinsatzes 2/5 bezeichnet. Dieser Kupplungseinsatz besteht aus einer vorderen Aufnahmetrommel 2 mit einem auf einer Partie verminderten Durchmessers 3 aufgesetzten und durch Senkschrauben 4 befestigten hinteren Verlängerungsrohres 5. Der Kupplungseinsatz 2/5 ist über eine, am hinteren Ende des Verlängerungsrohres 5 befindliche ballige Ringwulst 6 im Führungsrohr 1 kardanisch schwenkbar gelagert. Ein in einer äußeren Nut 7 im vorderen Teil der Aufnahmetrommel 2 (Hohlzylinderteil 2a) eingelegter Moosgummiring 8 stützt gegenüber dem Führungsrohr 1 ab und sorgt für Mittenausrichtung und Abdichtung. Der Kupplungseinsatz 2/5 ist vorn in das Führungsrohr 1 einsetzbar. Ein unter Vorspannung einer Druckfeder 9 stehender Bajonettverschluß 10 sorgt für axiale Befestigung.

Fig. 2 zeigt den Bajonettverschluß 10 genauer in perspektivischer Darstellung eines Teils des hinteren Verlängerungsrohres 5. Beim Einsetzen des Kupplungseinsatzes 2/5 gleiten gegen die Kraft der Druckfeder 9 im Führungsrohr 1 eingesetzte Führungsstifte 11 durch Führungsnuten 12 des Verlängerungsrohres 5 und

rasten nach einer Schwenkbewegung durch den Federdruck in Rastnuten 13 ein. Die Führungsnuten 12 reichen dabei vom Rohrende bis über die Ringwulst 6 und die Rastnuten 13 führen bis etwa Mitte Ringwulst 6 zurück. Sämtliche Nuten durchdringen dabei das Wandungsmaterial des Führungsrohres 1 nicht. Die Druckfeder 9 stützt sich an einem äußeren Absatz 14 des Verlängerungsrohres 5 und einem inneren Absatz 15 des Führungsrohres 1 ab. Während die bisherigen Teile mit üblicher Genauigkeit und Toleranz gefertigt werden können, muß nur die für die Aufnahme der Linienstecker der Lichtleiter vorgesehene Aufnahmetrommel 2 mit hoher Präzision als Drehteil gefertigt werden. Sie hat — hierzu wird insbesondere auf die Fig. 3, 3a, 3b und 4 verwiesen — von der Gestalt her Ähnlichkeit mit der Magazintrommel eines Revolvers. Sie besteht aus einem hinteren Vollzylinderteil 2b und einem vorderen Hohlzylinderteil 2a. Sie weist im Vollzylinderteil 2b eine zentrale Bohrung 16 auf, um die sich hier vier Aufnahmebohrungen 17 etwas größeren Durchmessers für die Linienstecker ringförmig gruppieren. Die Achsen dieser Bohrungen 17 müssen — da die Toleranz für Winkelversatz 10 Bogenminuten nicht überschreiten darf — exakt parallel zueinander und zur zentralen Bohrung 16 verlaufen, und auch zur Bodenfläche 18 des Hohlzylinderteils 2a muß der rechte Winkel sehr genau eingehalten werden. Die Frontpartie der Aufnahmetrommel 2 ist als Hohlzylinderteil 2a bis zur Bodenfläche 18 ausgedreht, so, daß nur ein schmaler Wandungsrand verblieben ist. Dieser dient der Feinzentrierung und ist dazu mit zwei Ausnehmungen 20 versehen, wodurch Ringklauen 19 gebildet sind. Diese reichen jeweils über 90°-Kreisbogenlänge, wobei jeweils einer Ausnehmung 20 von 90°-Kreisbogenlänge eine Ringklaue 19 (von der gleichen Kreisbogenlänge) folgt. Die stehengebliebenen Ringklauen 19 und die Ausnehmungen 20 sind dabei jeweils zur horizontalen und auch vertikalen Mittelebene passungssymmetrisch. Zwei Aufnahmetrommeln 2 zweier korrespondierenden Kupplungshälften können so feinzentrierend ineinandergreifen. Zur besseren Führung sind die Kanten 21 der Ringklauen 19 zu den Ausnehmungen 20 hin abgeschrägt. Schlitz- oder Löcher 22 mit axialer und radialer Ausrichtung dienen der Fremdkörperauspressung beim Kupplungsvorgang und als Luftentweichungsöffnungen im gekuppelten Zustand. Innerhalb des Hohlzylinderteils 2a liegt an der Bodenfläche 18, und zwar dicht vor den hier nicht dargestellten Linsen der 4 Linienstecker (in den Aufnahmebohrungen 17) eine brechungsfreie optische Glasscheibe aus Spezialglas für definierte Wellendurchlässigkeit an. Sie soll die Linsen vor Staub- und Kondensatbildung schützen, wozu der verbleibende Luftraum zwischen Linsen und Glasscheibe 23 so klein gehalten wird, daß der absolute Wassergehalt nicht für eine nennenswerte Betauung ausreicht. Die Montage kann zusätzlich in Räumen geringer Luftfeuchtigkeit vorgenommen werden. Darüber hinaus ist Evakuieren möglich. Die Glasscheibe 23 wird absolut dicht eingesetzt, wozu sie peripher auf einer Dichtung 24 angeordnet wird, die in einer Innennut der Ausdrehung einliegt. Die periphere Dichtung 24 kann gleichzeitig die unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten von Glas und Metall ausgleichen. Die Glasscheibe 23 weist ein zentrisches Loch 25 auf und wird über einen Befestigungsflansch 26 einer sogenannten Düsenschaube 27, die in die zentrale Bohrung 16 der Aufnahmetrommel 2 mittels eines Gewindes 28 eingeschraubt wird, befestigt. Vor der Glasscheibe 23 innerhalb der

Ausdrehung ist noch eine Lochmaskenscheibe 29 angebracht. Sie weist vergleichlich auch der Fig. 5 vier um eine Mittelachse im gleichen Abstand kreisförmig gruppierte Löcher 30 auf, die mit den Aufnahmebohrungen 17 der Aufnahmetrommel 2 optisch fluchten müssen. Die Lochmaskenscheibe 29 ist mit einem durch die Mittelachse gehenden Zentralloch 31 versehen, das sich im Durchmesser in zwei Stufen 32 und 33 in Richtung Glasscheibe 23 erweitert. Mit der letzten Durchmesserstufe 33 wird unter Belassung eines engen Spaltes 34 der Befestigungsflansch 26 teilweise übergriffen. Hierzu wird auch auf Fig. 6 verwiesen. Vom Befestigungsflansch 26 ausgehend — in Richtung Kupplungsseite, d. h. von der Glasscheibe 23 weg — vermindert sich demgegenüber der Durchmesser der Düsenschaube 27 ebenfalls in zwei Stufen 35 und 36. Zwischen den Durchmesserstufen 32 der Lochmaskenscheibe 29 und 36 der Düsenschaube 27 befindet sich ein abdichtender O-Ring 37, ebenso ein O-Ring 38 am Außendurchmesser zwischen Lochmaskenscheibe 29 und Glasscheibe 23. Die Lochmaskenscheibe 29 wird durch eine Mutter 39 auf dem mit Gewinde versehenen Ende der Düsenschaube 27 gehalten. Wagenseitig weist die Düsenschaube 27 eine zentrale Bohrung 40 auf, durch die Luft geblasen wird. Die Luft tritt nach Durchgang durch radiale Düsenlöcher 41 in eine aus den Durchmesserstufen 33 und 35 gebildete Ringkammer 42 und strömt von dort in Pfeilrichtung über den engen Spalt 34 an der Glasscheibe 23 vorbei. Von dort tritt sie durch die Löcher 30 der Lochmaskenscheibe 29 ins Freie. Durch die Strömungsgeschwindigkeit der Luft werden normalerweise alle Staub- und Feuchtigkeitsansammlungen auf der äußeren Seite der Glasscheibe 23 vermieden. Die innere Seite der Glasscheibe 23 sowie die Linsen der Linsenstecker sind hermetisch abgekapselt, wie bereits beschrieben. Für extreme Fälle kann gegebenenfalls auch Warmluftbebläsung vorgesehen werden. Sollte im Betrieb doch einmal ein Putzen der Glasscheibe 23 notwendig werden, so ist für ein Freilegen der Scheibe nur die Mutter 39 zu lösen und die Lochscheibenmaske 29 zu entfernen. Für besonders extreme Bedingungen, z. B. im Winter, kann es noch notwendig sein, die Aufnahmetrommel 2 zu beheizen,

um ein inneres Beschlagen und Vereisen der an sich abgedichteten Linsen/Scheibenpartie zu vermeiden. Die Aufnahmetrommel ist dazu bereits mit zwei Sacklochbohrungen 43, 44 vorbereitet und versehen, in die Heizelemente eingebracht werden können. Hierzu wird auf die Fig. 3b und 4 verwiesen. Im übrigen ist es auch gegebenenfalls als Ergänzung möglich, die Glasscheibe in niederfrequente Schwingungen zu versetzen, um äußere Staubablagerung zu verhindern. An dem hinteren Teil der Aufnahmetrommel 2 wäre dann noch ein kleines elektromagnetisches Schwingssystem (nicht dargestellt) anzusetzen. Eine weitere Möglichkeit bietet noch die elektrostatische Staubbefreiung. Dazu wären beispielsweise die Lochmaskenscheibe und die Durchführung der momentanen Düsenschaube umzubilden, wobei zwischen dem Rand der Lochmaskenscheibe und der Düsenschaube Hochspannungspotential anstehen würde (Elektrofilter).

In den Fig. 7 und 8 ist noch eine komplette Kabelkupplungshälfte in Frontansicht und Draufsicht (Ansichten ohne Schutzklappe) dargestellt, aus der noch eine der möglichen Anordnungen der Lichtleiterkupplung gemäß Fig. 1 innerhalb der Kabelkupplung hervorgeht. Mit 50 sind dabei die verwendeten elektrischen Druckkontakte angedeutet, von denen nur einer genauer dargestellt ist, und mit 51, 52 die Führungsbolzen für die Kupplung. Von der Lichtleiterkupplung ragen nur die Ringklauen 19 hervor, die beim Kuppeln in entsprechende Ausnehmungen der korrespondierenden Kupplungshälfte feinzentrierend im beschriebenen Sinne eingreifen. Dabei werden die Einsätze gegenseitig etwas gegen die Kraft der Druckfeder 9 zurückgedrückt. Die Lichtleiterkabel sowie die Druckluftzufuhr zur Lichtleiterkupplung sind etwa nach der strichpunktiierten Linie geschützt in einem Schlauch 53 verlegt. Der Anschluß der Lichtleiterkabel zum Wagen erfolgt einzeln mit üblichen Festkupplungen.

Sollte durch Linsen-Beschädigung oder -Trübung doch einmal ein durch Putzen der Glasscheibe 23 nicht behebbarer Fehler auftreten, kann der gesamte Einsatz 2/5 einfach über den Bajonettverschluß 10 herausgenommen und ausgetauscht werden.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen



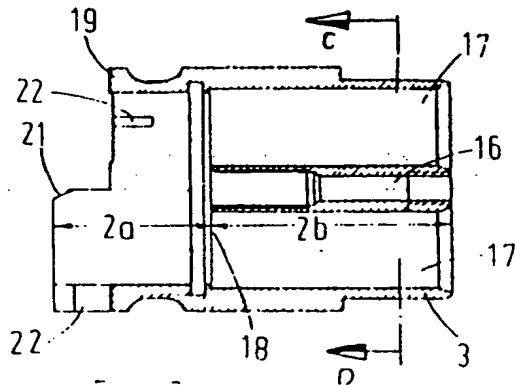


Fig. 3

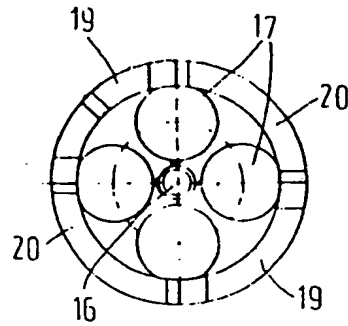


Fig. 3a

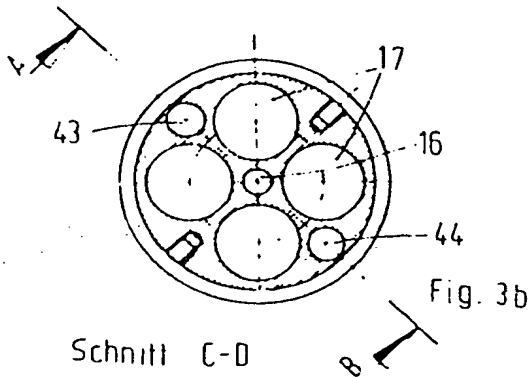


Fig. 3b

Schnitt A-B

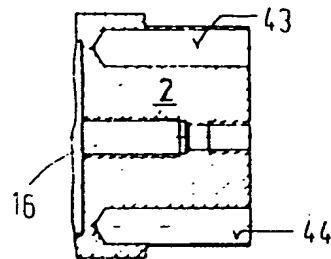


Fig. 4

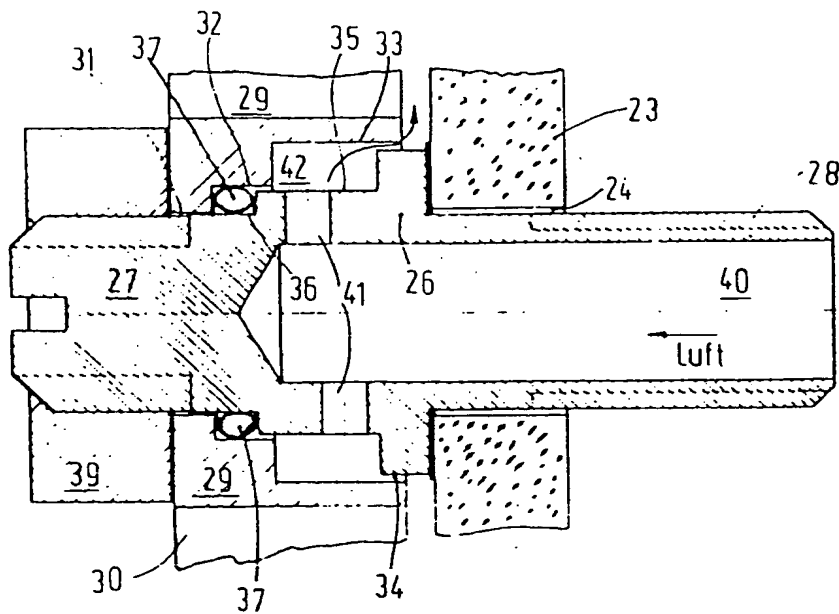


Fig. 5

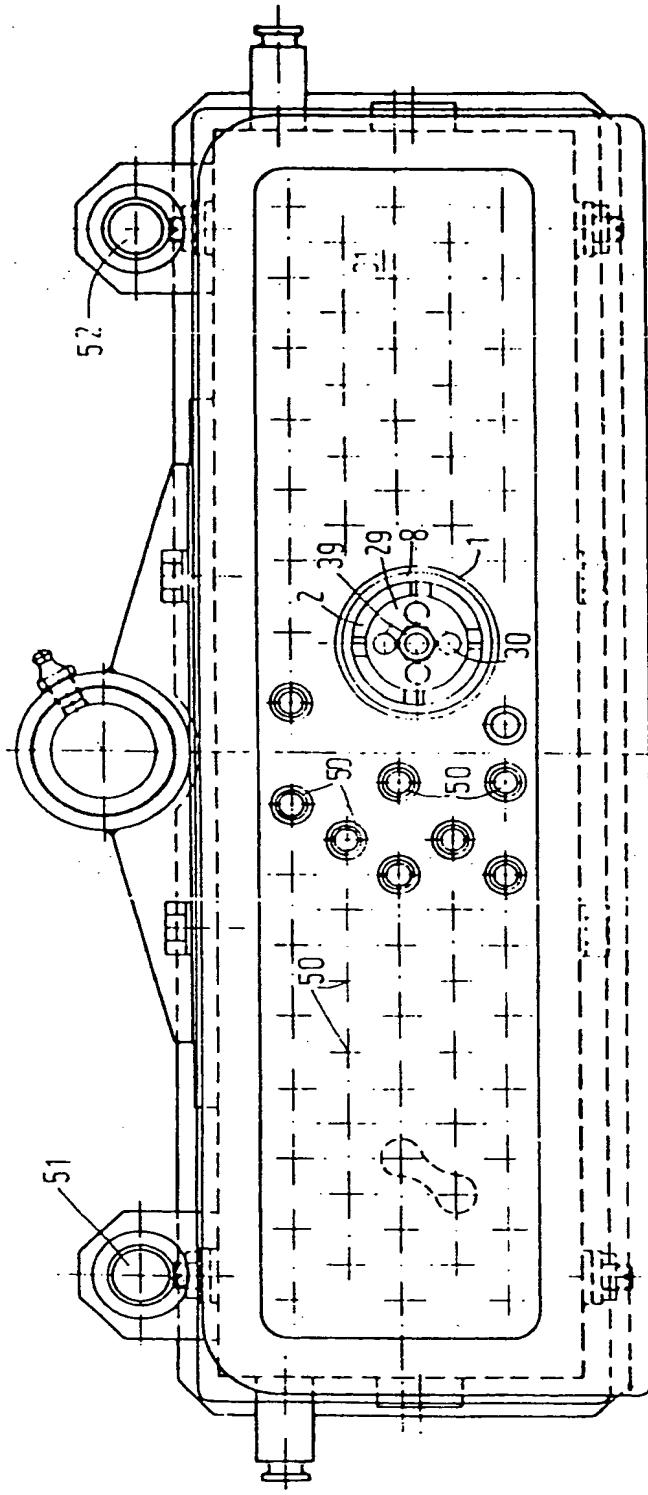


Fig. 7

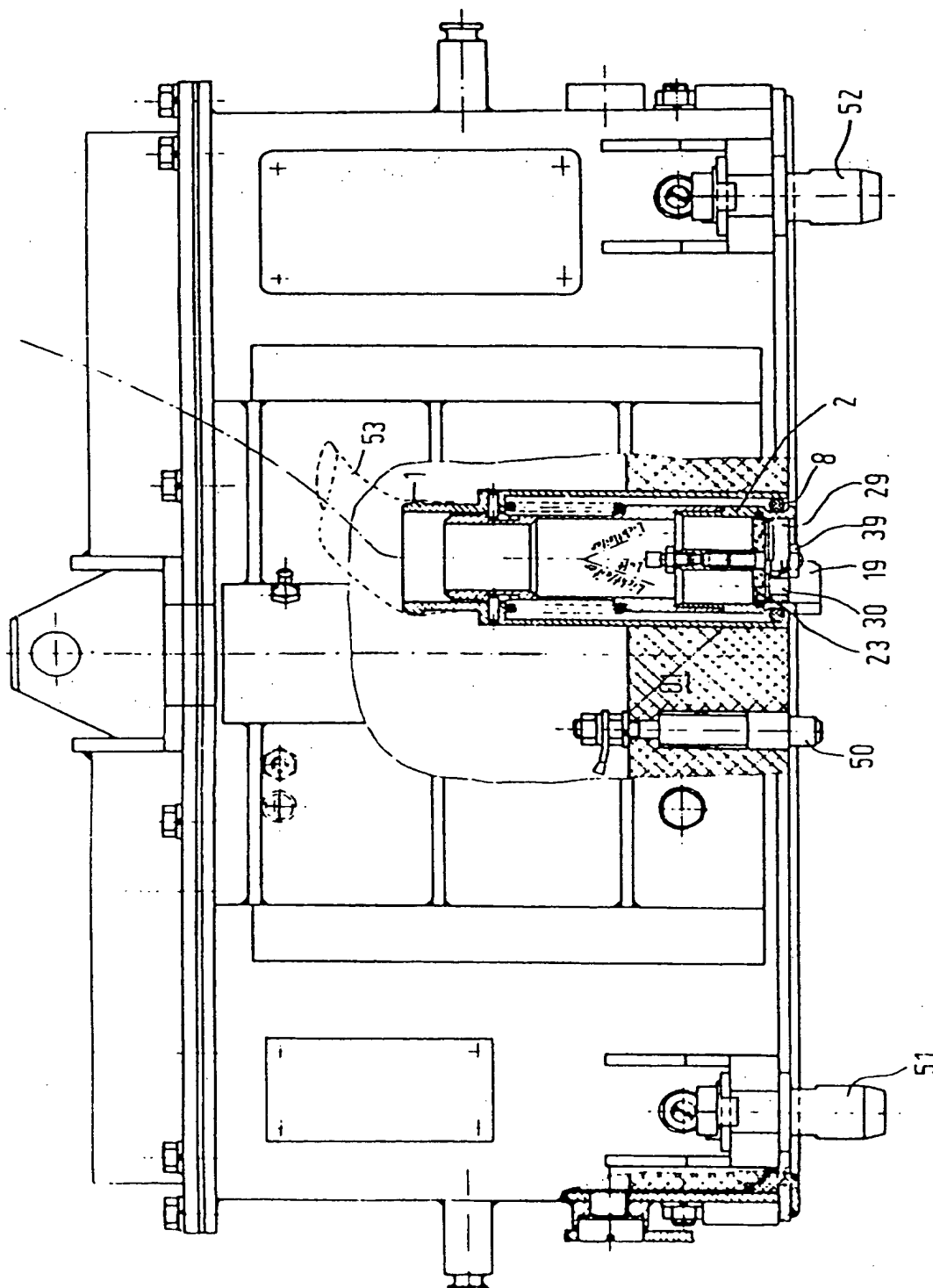


Fig. 8

